

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 13 AUG 2004	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 103 30 881.4

Anmeldetag: 09. Juli 2003

Anmelder/Inhaber: INA-Schaeffler KG,
91074 Herzogenaurach/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels
eines schaltbaren Schlepphebels

IPC: B 23 P, B 21 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Juni 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Hintermeier

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4220-10-DE

Bezeichnung der Erfindung

10 Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels eines schaltbaren Schlepphebels

Beschreibung

15 **Gebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels eines auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbaren Schlepphebels mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

20

Hintergrund der Erfindung

Derartig umschaltbare Schlepphebel nach dem Hebel-in-Hebel-Prinzip finden
25 mehr und mehr Anwendung, da sie bei Variabilität des Ventiltriebs nur relativ geringe Änderungen an bisher realisierten Zylinderköpfen bzw. deren Umgebungskonstruktion erfordern. Vom Grundprinzip her sind diese Schlepphebel beispielsweise aus der DE-OS 27 53 197 bzw. der U.S. 5,544,626 vorbekannt.

30 Im Stand der Technik sind die Außenhebel der schaltbaren Schlepphebel feingießtechnisch oder in einem ähnlichen Urformverfahren gefertigt. Diese Ausbildung aus Feinguß ist fertigungstechnisch relativ aufwändig und somit teuer.

Zudem ist in aller Regel ein gießtechnisch hergestellter Hebel relativ schwer, was sich nachteilig auf die Ventiltriebsreibung und die oszillierenden Ventiltriebsmassen auswirkt.

5

Aufgabe der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein kostengünstiges Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels für einen umschaltbaren Schlepphebel darzustellen.

10

Lösung der Aufgabe

15 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch folgende Arbeitsschritte gelöst:

- 20 a) Tiefziehen eines napfartigen Grundkörpers aus Blech bzw. Blechband derart, daß einerseits wenigstens ein Ziehstempel das Blech bzw. Blechband von einer Unterseite der zu bildenden Arme angreift und die wesentliche Tiefe der Arme und Querbalken in den napfartigen Grundkörper einbringt, so, daß im Querschnitt ein umgekehrt U-förmiges Profil gebildet ist;
- 25 b) Verkleinern eines Radius im Schnittbereich zwischen einem Boden des napfartigen Grundkörpers und Außenseiten der Arme durch Formen wie Prägen oder Fließpressen zumindest im Abschnitt der später zu bildenden Gegenlaufflächen und
- c) Ausstanzen des Bodens des napfartigen Grundkörpers wenigstens bis auf die zwei aufeinander zu weisenden Gegenlaufflächen.

30

Somit liegt ein Außenhebel vor, der sich relativ billig herstellen läßt. Gerade in der Massenproduktion, auf die es hier besonders ankommt, wirkt sich die Umstellung von Feinguß auf Tiefziehblech hervorragend kostensenkend aus.

Selbstverständlich kann der napfartige Grundkörper auch in mehreren Ziehstufen seine vorgesehene Tiefe erhalten. Bei der Verwendung von Blechband kann die gesamte endgültige Geometrie an einer mehrstufigen Stanz- Biege-
5 maschine realisiert werden.

Aufgrund des Prägevorgangs nach dem Schritt b), welcher hier nur beispielhaft aufgeführt ist, wird ein scharfkantiger Übergang von den Oberseiten der Arme in deren Außenseiten geschaffen, so daß eine Breite der Gegenlaufflächen erhöht ist bzw. der Außenhebel insgesamt schmaler bauen kann. Für den Prä-
10 gevorgang kann je ein Stempel an eine Außenseite der Arme und wenigstens ein Stempel an eine Innenseite der Arme und Unterseite des Bodens geführt werden.

15 Eine Kopplung der Hebel miteinander soll über ein längs aus dem Innenelement an der Seite eines Endes verlagerbares Koppelmittel wie einen Pin realisiert werden, welcher zum Koppelzweck eine Unterseite des entsprechenden Querbalkens untergreift. -Zum Grundprinzip der Längsverriegelung wird beispielhaft auf die U.S. 5,544,626 verwiesen.- Im Falle einer Querverriegelung
20 kann selbstverständlich auf diesen Verfahrensschritt verzichtet werden.

Gleichfalls ist klar, dass auch noch weitere Verfahrensschritte vor-, zwischen- oder nachgelagert sein können. Auch kann eine endgültige Geometrie der Arme bzw. Querbalken durch an ihre Außenseiten angreifende zusätzliche Werk-
25 zeuge, vorzugsweise Umformwerkzeuge, realisiert werden.

Sobald der Boden im Verfahrensschritt c) ausgestanzt ist, haben die Arme und die Querbalken ihre grundsätzliche Höhe und Geometrie erlangt. Auf ggf. erforderliche Feinbearbeitungsmaßnahmen wird an dieser Stelle jedoch nicht
30 näher eingegangen.

Besonderer Vorteil der Erfindung ist es, dass durch den Ausstanzvorgang nach dem Schritt c) ohne zusätzliche Maßnahmen die Gegenlaufflächen für die Nok-

ken darstellbar sind. Vorzugsweise sollen Gegenlaufflächen für Großhubnocken geschaffen sein. Denkbar und vorgesehen ist es auch, nur an einem der Arme eine Gegenlauffläche zu applizieren. Dies für den Fall, dass nur ein Hubnocken den Außenhebel angreift.

5

Die Vertiefung bzw. der Finger nach Unteransprüchen, welcher Finger nach dessen Ausstanzen noch in etwa um 90° nach oben gebogen wird, dienen einer Verhinderung eines unerwünschten Ausfahrens des vorgenannten längs verlagerbaren Koppelmittels im Innenelement über eine entsprechende Oberseite am Querbalken im Entkoppelfall des Außenhebels vom Innenhebel (Klein- oder Null-Hub).

10

Nach einem weiteren Unteranspruch ist es vorteilhaft, wenn der Boden bis auf die Gegenlaufflächen und ggf. den Ansatz oder Finger vollständig ausgestanzt / abgeschnitten wird. Somit gehen die Oberseiten des Außenhebels direkt in die entsprechenden Innenflächen der Arme bzw. Querbalken „glattflächig“ über. Der Außenhebel ist hinsichtlich seiner Masse reduziert.

15

Aufgrund der zylindrischen Gestaltung der Gegenlaufflächen nach einem weiteren Unteranspruch sind diese ggf. in ihre Länge reduzierbar. Gleichfalls wird durch diese Ausbildung ein hervorragender Nockenanstieg garantiert.

20

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung sollen die Gegenlaufflächen in etwa mittig an den Armen verlaufen. „Mittig“ bezieht sich hier auf die Längserstreckung des Außenhebels. Ggf. ist auch eine außermittige Gestaltung, vorzugsweise weiter vom Schwenkpunkt des Außenhebels entfernt, denkbar.

25

Zweckmäßigerweise kann sich an den Verfahrensschritt c) ein weiterer Schritt d) anschließen. In diesem sollen zwei zueinander fluchtende Aufnahmen für eine Achse zur verschwenkbeweglichen Lagerung des Innenhebels gegenüber dem Außenhebel durch Lochen oder Bohren oder ähnliches hergestellt werden.

30

Ggf. kann auf den Querbalken verzichtet werden, welcher nicht mit dem Ansatz oder Finger für das Koppelmittel versehen ist.

5

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Die Erfindung ist anhand der Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

10

Figur 1

einen Schlepphebel mit Außen- und Innenhebel in einer räumlichen Ansicht und die

Figuren 2 – 5

Ansichten auf den Außenhebel mit seinen entsprechenden Fertigungsschritten.

15

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

20 Der Schlepphebel 2 (siehe Figur 1) besteht aus dem Außenhebel 1, welcher innerhalb seiner Aussparung 10 einen zu diesem relativ verschwenkbeweglichen Innenhebel 11 einschließt. Beide Hebel 1, 11 sind im Bereich eines Endes 6 auf einer gemeinsamen Achse (nicht dargestellt) gelagert.

25 Der Außenhebel 1 hat zwei im wesentlichen parallele Arme 4, 5, die an ihren Enden 6, 7 durch je einen Querbalken 8, 9 verbunden sind. Somit hat der Außenhebel 1 in Draufsicht eine rechteck- oder O-ähnliche Geometrie. Jeder Arm 4, 5 besitzt an seiner Oberseite 12, 13 je eine Gegenlauffläche 14, 15 für je einen Nocken, wobei funktionsnotwendig nur lediglich eine Gegenlauffläche 14
30 oder 15 ist. Der Innenhebel 11 hat auf der Seite des Endes 7 einen nicht dargestellten, längs verlagerbaren Schieber, welcher für den Koppelfall der Hebel 2, 11 unter eine Unterseite des Querbalkens 9 oder in den Querbalken 9 des Außenhebels 1 geschoben werden kann.

Nachfolgend wird auf das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Außenhebels 1 näher eingegangen:

- 5 Ausgehend von einem Blech oder Blechband wird in einem ersten Verfahrensschritt (siehe Figur 2) ein napfartiger Grundkörper 16 tiefgezogen, der im Querschnitt umgekehrt U-förmig ist. Dabei steht der aus Figur 2 entnehmbare Pfeil "F" für die Angriffsrichtung des wenigstens einen Tiefziehstempels (mehrere Ziehstufen sind auch denkbar). Während des Ziehvorgangs wird die wesentliche Höhe der Arme 4, 5 und Querbalken 8, 9 im Grundkörper 16 gene-
- 10 riert.

- Vorzugsweise während des Ziehens eines Bodens 19 wird eine seitlich geschlossene Vertiefung 23 (s. Fig. 2) oder offene Vertiefung 22 (s. Fig. 3) an dem Ende 7 mit eingebracht. Anschließend werden an Außenseiten 20, 21 der
- 15 Arme 4, 5, an den Boden 19 sowie in eine Aussparung 10 des Grundkörpers 16 dem Fachmann geläufige Prägwerkzeuge o. ä. angelegt, um einen Radius R_1 , R_2 im Schnittbereich zwischen dem Boden 19 und den Außenseiten 20, 21 drastisch zu minimieren. Der Boden 19 wird danach so ausgestanzt, dass die
- 20 Oberseiten 12, 13, bis auf die Gegenlaufflächen 14, 15, relativ scharfkantig in Innenflächen 25, 26 der Arme 3, 4 übergehen und daß von der Vertiefung 23, 22 ein Ansatz 23a, 23b verbleibt, welcher vom Querbalken 9 absteht. Ggf. kann das vorgenannte Prägen auch nach dem Ausstanzen des Bodens 19 erfolgen.

- 25 Alternativ kann das Stanzen des Bodens 19 so realisiert werden, daß mit den Gegenlaufflächen 14, 15 ein vom Querbalken 9 in Hebellängsrichtung weisender Finger 24 verbleibt, der anschließend um ca. 90° , hier entgegen der Uhrzeigerrichtung, aufrecht gebogen wird (s. Fig. 4, 5).

- 30 Es kann sich ein weiterer Verfahrensschritt anschließen, in dem in die Arme 4, 5 in der Nähe des Querbalkens 8 zwei zueinander fluchtende Aufnahmen 31, 32 gelocht oder gebohrt werden (s. Fig. 1). Diese dienen einer Aufnahme einer Achse zur Lagerung des Innenhebels 11 im Außenhebel 1.

Wie gut aus den Figuren 2, 5 zu entnehmen ist, haben die Gegenlaufflächen 14, 15 an den Armen 4, 5 in Längsrichtung gesehen einen leicht zylindrischen Verlauf. Dieser Verlauf wird zweckmäßigerweise während des spanlosen Formgebungsverfahrens des Außenhebels 1 erzeugt.

Liste der Bezugswahlen und -zeichen

	1 Außenhebel	30 Oberseite
	2 Schlepphebel	35 31 Aufnahme
5	3 nicht vergeben	32 Aufnahme
	4 Arm	
	5 Arm	F Angriffsrichtung Ziehstempel
	6 Ende	R _{1,2} Radius Kantenbereich
	7 Ende	
10	8 Querbalken	
	9 Querbalken	
	10 Aussparung	
	11 Innenhebel	
	12 Oberseite	
15	13 Oberseite	
	14 Gegenauflfläche	
	15 Gegenauflfläche	
	16 Grundkörper	
	17 Unterseite	
20	18 Unterseite	
	19 Boden	
	20 Außenseite	
	21 Außenseite	
	22 Vertiefung	
25	23 Vertiefung	
	23a Ansatz	
	23b Ansatz	
	24 Finger	
	25 Innenfläche	
30	26 Innenfläche	
	27 Innenfläche	
	28 Innenfläche	
	29 Oberseite	

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4220-10-DE

Patentansprüche

10

1. Verfahren zur Herstellung eines Außenhebels (1) eines auf unterschiedliche Hübe für wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbaren Schlepphebels (2), welcher Außenhebel (1) aus zwei im wesentlichen parallelen Armen (4, 5) besteht, die an ihren Enden (6, 7) durch je einen Querbalken (8, 9) verbunden sind und somit eine rechteck- oder O-ähnliche Aussparung (10) für einen relativ zum Außenhebel (1) verschwenkbeweglichen Innenhebel (11) bilden, wobei an einer Oberseite (12, 13) jedes Arms (4, 5) eine Gegenlauf-
15 fläche (14, 15) für einen Großhubnocken appliziert ist, **gekennzeichnet durch** folgende Arbeitsschritte, denen auch weitere Zwischenschritte immanent sein können:

20

a) Tiefziehen eines napfartigen Grundkörpers (16) aus Blech bzw. Blechband derart, daß einerseits wenigstens ein Ziehstempel das Blech bzw. Blechband von einer Unterseite (17, 18) der zu bildenden Arme (4, 5) angreift und die wesentliche Tiefe der Arme (4, 5) und Querbalken (8, 9)
25 in den napfartigen Grundkörper (16) einbringt, so, daß im Querschnitt ein umgekehrt U-förmiges Profil gebildet ist;

25

b) Verkleinern eines Radius ($R_{1,2}$) im Schnittbereich zwischen einem Boden (19) des napfartigen Grundkörpers (16) und Außenseiten (20, 21) der Arme (4, 5) durch Formen wie Prägen oder Fließpressen zumindest
30 im Abschnitt der später zu bildenden Gegenlaufflächen (14, 15) und

30

- c) Ausstanzen des Bodens (19) des napfartigen Grundkörpers (16) wenigstens bis auf die zwei aufeinander zu weisenden Gegenlauflächen (14, 15).

5

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleichzeitig oder mittel- bzw. unmittelbar nach dem Schritt a) ein weiterer Schritt vollzogen wird, in dem der Ziehstempel oder zumindest ein weiterer Ziehstempel oder ein Durchstellwerkzeug in einer Nähe des Endes (7) derartig den Boden (19) in die Tiefziehrichtung angreift, daß eine lateral offene oder geschlossene, nasenartige Vertiefung (22, 23) gebildet ist, wobei das Material der Vertiefung (22) im Schritt c), bis auf einen vom Querbalken (9) an dem Ende (7) ausgehenden Ansatz (23b, 23a), mit ausgestanzt wird.

10

15

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleichzeitig im Schritt c) mit den Gegenlauflächen (14, 15) ein vom Querbalken (9) in Hebellängsrichtung weisender Finger (24) aus dem Boden (19) gestanzt wird, welcher Finger (24) in einem späteren Schritt so von der Aussparung (10) weg gebogen wird, daß er von dem Querbalken (9) nach oben absteht.

20

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß, im Fall des Rückbezugs nach Anspruch 2, die Vertiefung (22, 23) oder, im Fall des Rückbezugs nach Anspruch 3, der Finger (24) mittig vom Querbalken (9) weg verläuft.

25

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (19) im Schritt c) so abgeschnitten wird, daß Innenflächen (25, 26, 27, 28) der Arme (4, 5) und der Querbalken (8, 9), bis auf die Gegenlauflächen (14, 15), direkt oder annähernd direkt in die Oberseiten (12, 13; 29, 30) übergehen.

30

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Schritt
c) gebildeten Gegenlaufflächen (14, 15) balkenartige Geometrie und in
5 Längsrichtung gesehen einen leicht zylindrischen Verlauf besitzen.
7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im
Schritt c) gebildeten Gegenlaufflächen (14, 15) in etwa mittig an den Armen
10 (4, 5) verlaufen.
8. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich an
den Schritt c) ein weiterer Schritt d) anschließt, in welchem in die Arme (4,
15 5) in der Nähe des Querbalkens (8), welcher dem Querbalken (9) mit der
Vertiefung (22, 23) oder dem Finger (24) gegenüberliegt, zwei zueinander
fluchtende Aufnahmen (31, 32) für eine Achse zur verschwenkbeweglichen
Lagerung des Innenhebels (11) gegenüber dem Außenhebel (1) gelocht
oder gebohrt werden.
- 20
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Gegenlauf-
flächen (14, 15) an den Armen (4, 5) des Außenhebels (1) für einen Kontakt
eines Großhubnockens vorgesehen sind.

**INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach
ANR 12 88 48 20**

5 4220-10-DE

Zusammenfassung

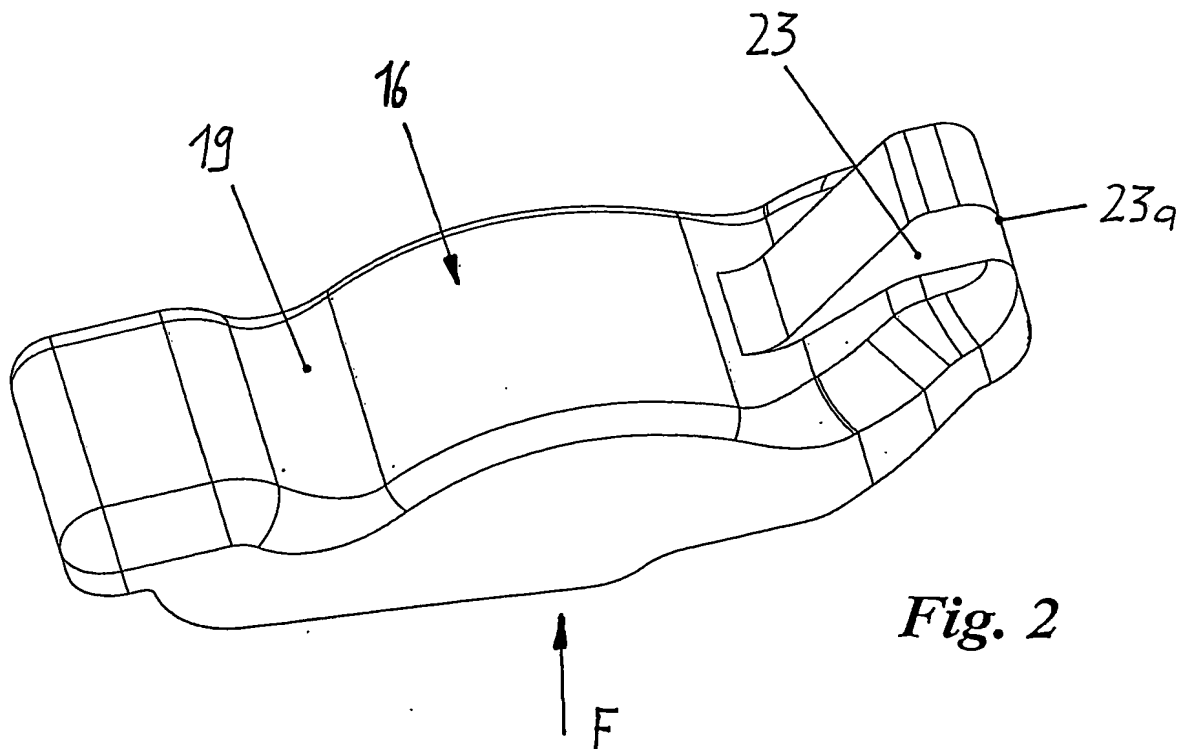
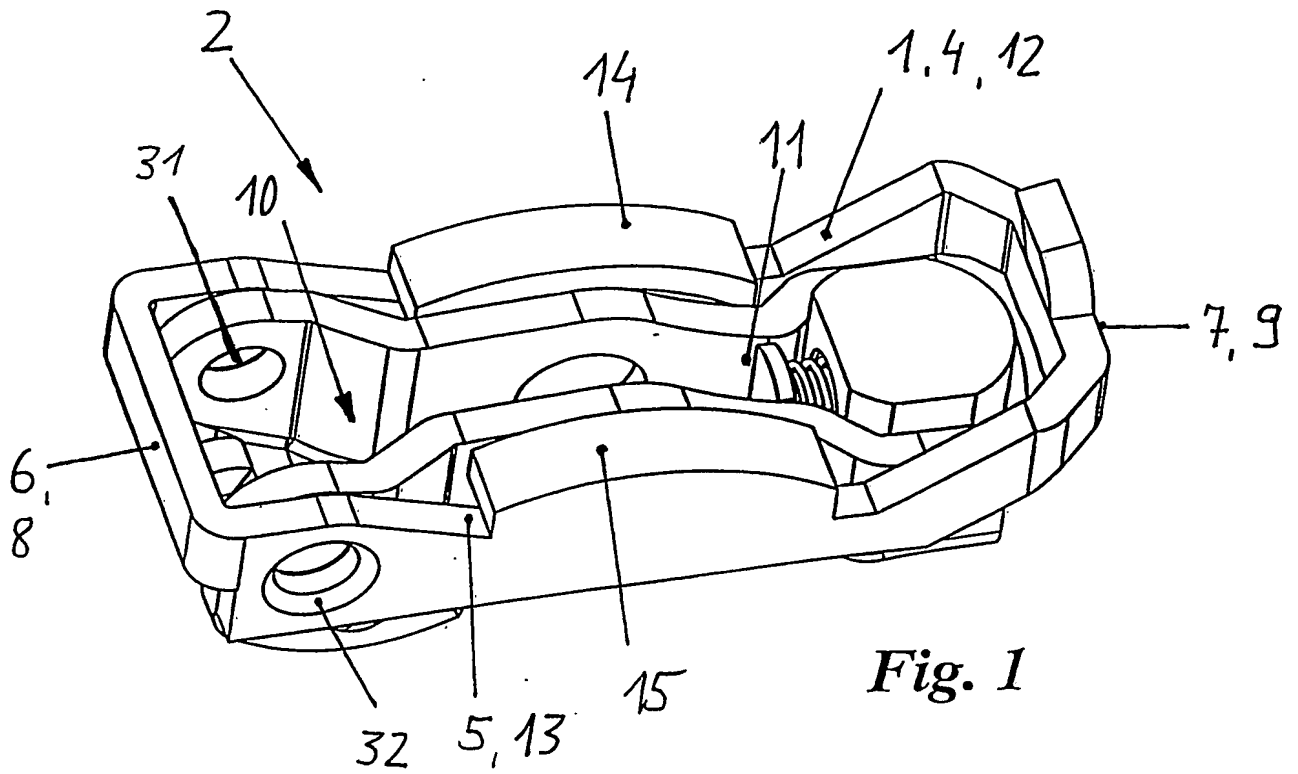
- 10 Erfindungsgemäß wird ein Außenhebel (1) eines auf unterschiedliche Hübe für
wenigstens ein Gaswechselventil umschaltbaren Schlepphebels (2) durch ei-
nen Tiefziehvorgang gefertigt. Hervorzuheben ist, dass ein napfartiger Grund-
körper (16) mit umgekehrt U-förmigem Querschnitt tiefgezogen wird, wobei
Gegenlaufflächen (14, 15) für Großhubnocken an Armen (4, 5) des Außenhe-
15 bels (1) durch Ausstanzen eines Bodens (19) des Grundkörpers (16) geschaf-
fen werden, die aufeinander zu gerichtet sind.

Aufgrund des erfindungsgemäßen Tiefziehverfahrens ist nur mit relativ gerin-
gen Fertigungskosten zu rechnen.

20

Figur 1, 2

INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach



INA-Schaeffler KG,
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach

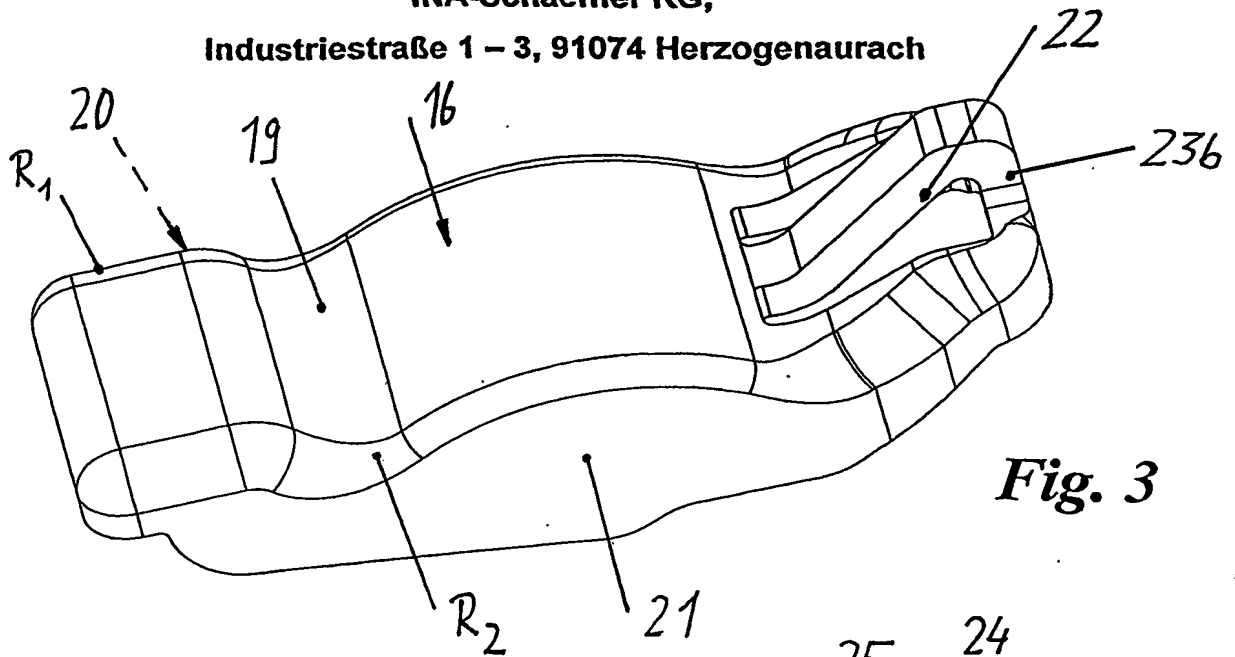


Fig. 3

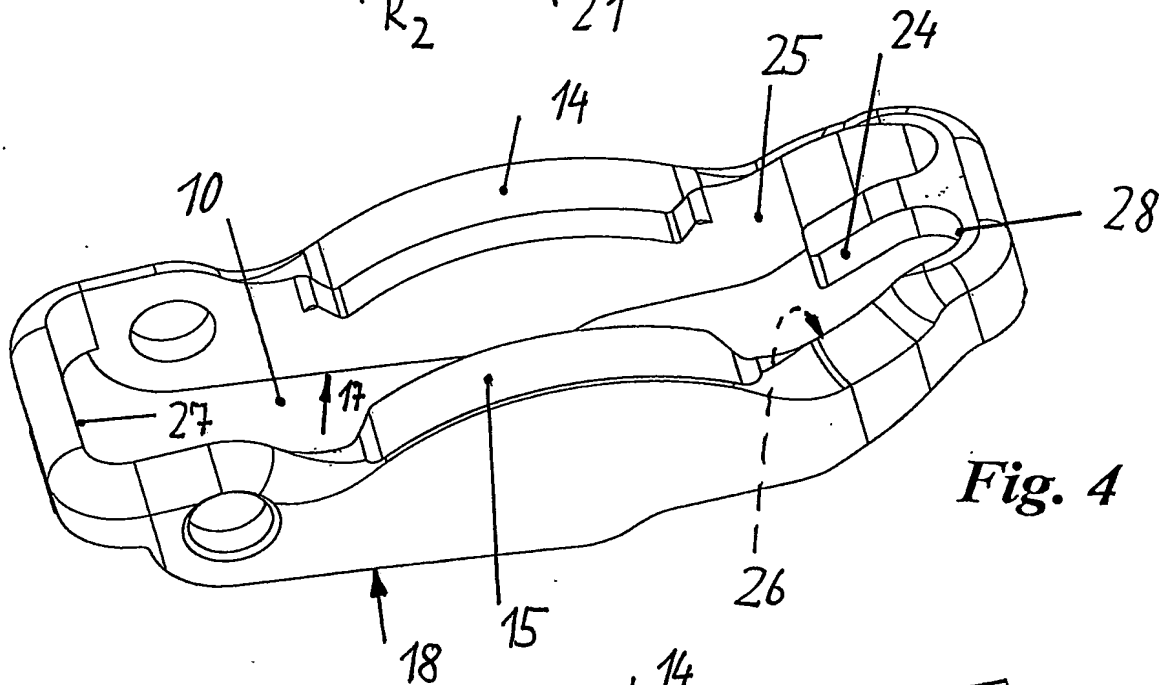


Fig. 4

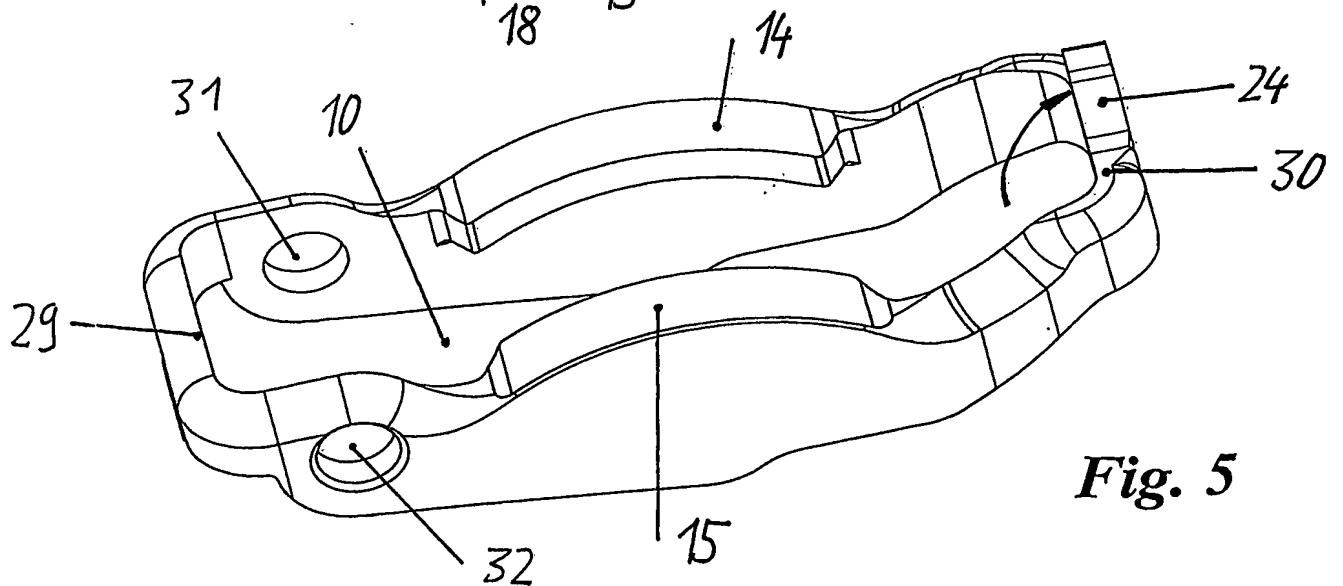


Fig. 5